

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-348836

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.CI. G06F 15/66  
G06F 15/66

(21)Application number : 05-138358

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.06.1993

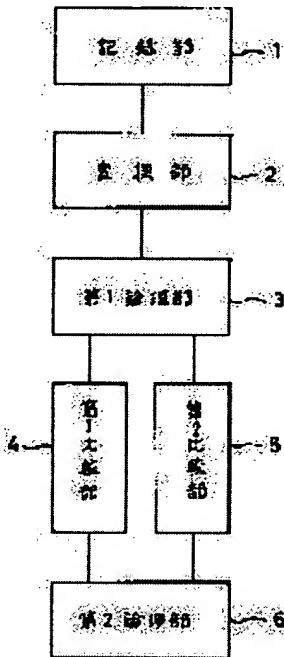
(72)Inventor : KURIYAMA AKIHIKO

## (54) DIGITAL IMAGE PROCESSING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a digital image processing device capable of generating a vector group which regulates an image by recording data as a vector with small amount of data and easy to handle.

**CONSTITUTION:** This device is comprised of conversion means 1, 2 which convert the diagram of the image to a chain code, a first logic means 3 which samples plural vectors provided with a direction and length based on a converted chain code, and second logic means 4, 5, and 6 which sample another vector based on three vectors when the length of a second vector in sampling sequence out of the three vectors is smaller than a prescribed numeric value and the directions of first and third vectors coincide with each other, and generate image data to regulate the image based on a sampled another vector.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-00172

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 28.12.1998

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-348836

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/66

識別記号

4 1 0 8420-5L

3 3 0 Q 8420-5L

F I

技術表示箇所

(21) 出願番号

特願平5-138358

(22) 出願日

平成5年(1993)6月10日

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L (全 7 頁)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 栗山 昭彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ヤープ株式会社内

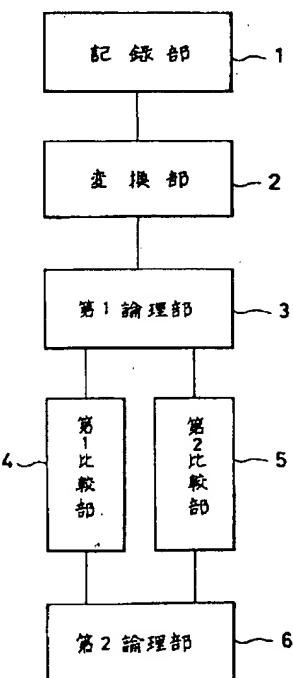
(74) 代理人 弁理士 川口 義雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 デジタル画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 データ量が少なく、かつ取り扱い易いベクトルとしてデータを記録して画像を規定するベクトル群を生成し得るデジタル画像処理装置を提供することにある。

【構成】 画像の線図形をチェーンコードに変換する変換手段(1,2)と、変換されたチェーンコードに基づいて向き及び長さを有する複数のベクトルを抽出する第1論理手段(3)と、抽出順に連続する3つのベクトルのうち2番目のベクトルの長さが所定の数値以下であって1番目及び3番目のベクトルの向きが一致している場合には該3つのベクトルに基づいて他のベクトルを抽出し、抽出された他のベクトルに基づいて画像を規定する画像データを生成する第2論理手段(4,5,6)とを含むことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像の線図形をチェーンコードに変換する変換手段と、変換されたチェーンコードに基づいて向き及び長さを有する複数のベクトルを抽出する第1論理手段と、抽出順に連続する3つのベクトルのうち2番目のベクトルの長さが所定の数値以下であって1番目及び3番目のベクトルの向きが一致している場合には該3つのベクトルに基づいて他のベクトルを抽出し、抽出された他のベクトルに基づいて画像を規定する画像データを生成する第2論理手段とを含むことを特徴とするデジタル画像処理装置。

【請求項2】 前記所定の数値が1及び2のいずれか一方であることを特徴とする請求項1に記載のデジタル画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル画像処理装置に係り、詳細には線図形のベクトル化、文字フォント圧縮等を行うデジタル画像処理装置に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 画像の輪郭線等の線図形のデータを記録する場合、画面上の全ての画素について線データが存在するか否かを記録するよりもコード化、あるいはベクトル化してデータの存在する部分のみを記憶した方がデータ量が減り、またデータを扱い易くなる。

\* (1, 1), (2, 0), (1, 1),

この(2)のようにチェーンコード化から生成されたベクトルを以下ショートベクトルと呼ぶこととする。

【0008】 この(2)のベクトルでの表記方法は(1)のチェーンコードの表記方法よりもデータ量としては増えるが、原画像を拡大、縮小する場合、単なる乗算のみで行えるため非常に簡便である。

【0009】 当然線図形の回転を行う場合でもベクトル化されたデータの方が、チェーンコードとして記録しているよりも扱い易い。また、全画素の座標とデータの有無について記録する元来の記録方法よりデータ量としては少ない。

【0010】 以上のように画像データをコード化あるいはベクトル化することによりデータ量を減らし、さらにそのデータを演算する場合に演算し易くすることができる。

【0011】 図3の線図形を2倍に拡大する場合について説明する。

【0012】 図5は図3の線図形を2倍に拡大した例を示す図、図6は図3の線図形を理想的に2倍に拡大した例を示す図である。

【0013】 従来の方式で前記(2)のようにショートベクトルに変換されたデータを利用して拡大すると図5のようになる。またこれは、原画像の座標データを用いて2倍に拡大した場合でも通常同様の結果が出力され

\* 【0003】 図2はチェーンコードを説明する図、図3はチェーンコード化する線図形の1例を示す図、図4はチェーンコードのベクトルへの変換を説明する図である。

【0004】 コード化の一つの手法であるチェーンコード化は図2に示すように対象画素を中心としたときに隣の画素が矢印のどの方向に繋がっているかを調べ、コードに変換するものである。例えば、図3の線図形をマトリックスとして記録した場合では8×3の座標と、それぞれの座標に画素が存在するかどうかを記録する必要がある。しかし、チェーンコードでは図3のAの画素と画素Aを基準とした下記の(1)に示すコードを記録するのみでよい。

## 【0005】

1, 0, 0, 1, 0, 0, 7                    ... (1)

線図形の場合、このようなチェーンコードに変換することで明らかにデータ量を減少することができる。

【0006】 ところで図2に示すチェーンコードと接続方向の関係をベクトルに置き換えた場合、図4のように表すことができるが、この図に従ってチェーンコードをベクトルに変えるとすると同じチェーンコードが連続して並んでいる部分は、1つのベクトルとして繋ぐことができるため、下記の(2)のように表現できる。

## 【0007】

(2, 0), (1, -1) ... (2)

る。

## 【0014】

【発明が解決しようとする課題】 ところで入力された画像は従来輪郭線等の線図形や文字フォントであるため図3のE部分のような箇所はマトリックス状画面で表した斜めの線である。

【0015】 これを考慮したときにE部分中央のD点は、B画素とC画素とを繋ぐ線の誤差が最も大きい点であるが、(2)のベクトルを用いて拡大、表示した図5ではD点の誤差も拡大されD'部にその誤差が集中していることがわかる。

【0016】 誤差が拡大されてしまう理由としては、上記(2)で表されるショートベクトルがチェーンコードと同じ8方向の方向しかもたないことに起因する。

【0017】 今、仮に図3のEの部分が斜めの線であることを考えて、この線図形を2倍にすると理想的には図6のようになるべきである。図6では線図形は2倍になっているが誤差はF点、G点及びH点の3箇所に分散され、1箇所に集中した誤差がそのまま拡大されていない。つまり、原画像の品位を落とさずに線図形を2倍に拡大するためには、復元した際に図6の線図形になるようなベクトルを生成しておく必要がある。

【0018】 また、線図形の大まかなレイアウト、あるいは文字の大まかなアウトラインだけ知りたい場合など

3

では、原画像のレイアウトを保存したまま従来のショートベクトルのデータ量よりもなお少ないデータ量に変換したいときがある。

【0019】例えば、原画像を縮小する場合では、縮小の際に生じる1画素以下の小さな誤差の補正のため非常に煩雑な演算が必要とされる。このときにショートベクトル群からある一定の誤差を許容していくつかのショートベクトルを接続し、より少ないベクトルへ変換しておかないとそれ以降の演算を高速に行うことができない。すなわち、ショートベクトルよりもデータ量を減らし、なおかつ取扱い易いベクトルとしてデータを記録するためには、新たなベクトル群を生成する必要がある。

【0020】本発明の目的は、データ量が少なく、かつ取扱い易いベクトルとしてデータを記録して画像を規定するベクトル群を生成し得るデジタル画像処理装置を提供することにある。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、画像の線図形をチェーンコードに変換する変換手段と、変換されたチェーンコードに基づいて向き及び長さを有する複数のベクトルを抽出する第1論理手段と、抽出順に連続する3つのベクトルのうち2番目のベクトルの長さが所定の数値以下であって1番目及び3番目のベクトルの向きが一致している場合には該3つのベクトルに基づいて他のベ

(2, 0), (1, 1), (2, 0)

このショートベクトル群が仮に斜めの線であることが判明すればX座標、Y座標の値を加算することによってつぎの(4)のように表現できる。

#### 【0026】 (5, 1) . . . (4)

この新しい(4)のベクトルをマトリックス状の画面に復元したときに全く同様の画像に復元できるため、この置き換えは問題とはならない。

【0027】また、それに加え、この新しい(4)のベクトルを用いて2倍に拡大した場合、理想的である図6のようになるため前述の問題点は解決できる。なお、生成したベクトルは次のように直線に復元される。すなわち、ベクトル(V<sub>x</sub>, V<sub>y</sub>)を直線に復元するには原点の座標を1つ分プラス(V<sub>x+1</sub>, V<sub>y+1</sub>)し、V<sub>x+1</sub>とV<sub>y+1</sub>※

(4, 0), (1, 1), (2, 0)

しかし、図7の線図形から斜めの線を見つけだして新しいベクトルに置き換えた場合、すなわち点線矢符23、24に示される2つのベクトルに分解すると次の(6)★

(2, 0), (6, 1)

以上の2例からわかるように線図形から斜めの線を表している部分を見つけだし、見つけだした情報をもとにショートベクトルを単に接続するだけではなく復元しても全く原画像のデータの品位を落とさないような新しいベクトルが生成されベクトル数が減りより忠実な復元が可能となる。

【0031】以下詳細に説明する。

4

\*クトルを抽出し、抽出された他のベクトルに基づいて画像を規定する画像データを生成する第2論理手段とを含むことを特徴とする。

#### 【0022】

【作用】変換手段が画像の線図形をチェーンコードに変換し、第1論理手段が変換されたチェーンコードに基づいて向き及び長さを有する複数のベクトルを抽出し、第2論理手段が抽出順に連続する3つのベクトルのうち2番目のベクトルの長さが所定の数値以下であって1番目

10 及び3番目のベクトルの向きが一致している場合には該3つのベクトルに基づいて他のベクトルを抽出し、抽出された他のベクトルに基づいて画像を規定する画像データを生成するので、画像の拡大、回転、縮小の際に生じる誤差を減少し得、画像形成用のベクトル数をも減少し得、画像処理を迅速に行い得る。

#### 【0023】

【実施例】本発明の実施例においては、ショートベクトルが対象画素から45度おきの8方向しかもたないが、これを用いて新しいベクトルを生成するために、マトリックス状の画面で表されている斜めの線を見出だし、その始点と終点とを結ぶことが必要となる。

【0024】例えば、図3のEの部分はショートベクトルで下記の(3)のように表される。

#### 【0025】

• • • (3)

※との長さを比較し長い方を短い方で除算すると、垂直若しくは水平方向につながる長さが設定される。例えば、(4)のベクトルでは(5, 1)であるから長さは(6, 2)、6>2であるから6÷2=3となる。つまり図3のB、Cのようになる。図7はマトリックス状の画面で表現された斜めの線について向き及び長さで表したベクトルを抽出する方法に関して説明する図である。

【0028】図7の線図形をショートベクトルに変換した場合、矢符20、21、22に示されるベクトルがで、次の(5)で表せる。

#### 【0029】

(5)

40★で表せる。

#### 【0030】

(6)

【0032】図1は本発明の実施例の構成を示すブロック図である。図1において、1は対象とする画像の線図形のデータが記録されている記録部、2は記録部1と変換手段を構成するとともに記録部1から供給される線図形のデータをチェーンコードに変換する変換部、3はチェーンコードから生成される画像形成用のショートベクトルの向きと長さとを抽出する第1論理部、4は第1論

5

理部から抽出されたショートベクトルの向きを基準のベクトルの向きと比較する第1比較部、5は第1論理部から抽出されたショートベクトルの長さを基準のベクトルの長さと比較する第2比較部、6は第1比較部4及び第2比較部5とともに第2論理手段を構成し第1比較部4及び第2比較部5から出力された結果により新しいベクトルを抽出するとともに抽出されたショートベクトル、新しいベクトルを含む画像を規定するベクトル群を生成する第2論理部である。線図形のデータがチェーンコード\*

1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 7,

ここからショートベクトルを生成する際に上記(2)のようにX座標、Y座標で表したベクトル表現ではなく、向きと長さを組にした形でベクトルを表す。このときの長さとは実際の画素と画素との長さではなく、対象画素の横方向、縦方向、斜め方向の8方向全て隣合う画素ま

(1, 3), (0, 4), (7, 1),

これで向きと長さとを分けて抽出したことになる。

【0037】第1比較部4では(9)のように表現されたベクトルの向きを1組おきに比較するものとする。具体的に(9)の場合では、(1, 3)の1と(7, 1)の7とを比較する。また、(0, 4)の0と(0, 6)の0とを比較を行う。

【0038】一般的な変数として取り扱うために、ベクトルの生成された順にV<sub>n</sub>, V<sub>n+1</sub>, V<sub>n+2</sub>, V<sub>n+3</sub>とおく。するとこの第1比較部4ではV<sub>n</sub>とV<sub>n+2</sub>及びV<sub>n+1</sub>とV<sub>n+3</sub>のベクトルの向きの比較を行うことである。このとき、第1比較部4では常に4つのベクトルデータを保持してその結果を1つおきのベクトル2組について同時に比較するようにしておくとこれ以降の処理が高速に行える。

【0039】第2比較部5ではベクトルの長さを1組おきに比較する。(9)のベクトルを例にとると、(1, 3)の3と(7, 1)の1との比較、あるいは(0,

V<sub>n</sub>とV<sub>n+2</sub>とのベクトルの向きが等しい。 ··· (10)

V<sub>n+1</sub>の長さが1である。 ··· (11)

V<sub>n</sub>とV<sub>n+1</sub>とのベクトルの向きが45°の差を有している。 ··· (12)

つまりこの3つの条件を満たす部分を探し出せばよい。但し入力画像が、通常の文字フォントのアウトラインなど(10)と(11)との条件を満たしていればV<sub>n</sub>とV<sub>n+1</sub>のベクトルの向きは常に45°であるものでは演算の高速化のために(12)の条件判断は行わなくてもよい。

【0044】図8はマトリックス状の画面で表現された斜めの線について向き及び長さで表した別のベクトルを抽出する方法に関して説明する図である。条件(11)のV<sub>n+1</sub>の長さが1とは図8の線図形PとQにおいて接する線図形Rのような場合に線図形P, Rは矢符15、16、17で示されるベクトルを斜めの線(矢符14)、すなわち1本のベクトルとみなし、V<sub>n+1</sub>の長さが1ではないとき、例えば図8の線図形S, T, Uのよ

6

\*ドに変換されるまでの行程、つまり図1の記録部1と変換部2とは従来の方式であるため、個々では特に論じない。

【0033】図1の第1論理部3では、チェーンコードからその向きと長さとを抽出するがその方法は以下の通りである。

【0034】例えば、次の(8)の様にチーンコードが続いているとする。

【0035】

0, 0, 0, 0, 0, 0 ··· (8)

※での距離を1とする。こうして表現するベクトルではチーンコードとその連続している数を組にして表現すればよく上記の(8)は次の(9)のように表される。

【0036】

(0, 6) ··· (9)

★4)の4と(0, 6)の6との比較を行う。これも先程と同様の一般的な変数として表現すると、第2比較部5は、V<sub>n</sub>とV<sub>n+2</sub>及びV<sub>n+1</sub>とV<sub>n+3</sub>のベクトルの長さの比較を行う。この第2比較部5も第1比較部4と同様に4つのベクトルデータを保持しておき、1つおきのベクトルについて同時に比較し出力できるようにしておくと便利である。

【0040】第2論理部6は第1比較部4と第2比較部5との比較結果と第1論理部3からの結果とを用いて新しいベクトルを生成する。

【0041】次にベクトルの抽出方法を説明する。この場合、入力されるベクトルは抽出順に連続したV<sub>n</sub>からV<sub>n+2</sub>までの3つのベクトルとする。

【0042】このとき、次の規則があれば斜めの線である。

【0043】

★

V<sub>n</sub>とV<sub>n+2</sub>とのベクトルの向きが等しい。 ··· (10)

V<sub>n+1</sub>の長さが1である。 ··· (11)

V<sub>n</sub>とV<sub>n+1</sub>とのベクトルの向きが45°の差を有している。 ··· (12)

うな場合は3本のベクトル(矢符11、12、13)とみなされる。

【0045】以上の見地から新しいベクトルを生成する方法について説明する。

【0046】第2比較部5にはV<sub>n</sub>からV<sub>n+3</sub>までの連続したベクトルの長さがRL1からRL4の4つのRLレジスタに順に入力され、第1比較部4にはV<sub>n</sub>からV<sub>n+3</sub>までの連続したベクトルの向きがRD1からRD4の4つのRDレジスタに順に入力される。

【0047】このとき、RL2に格納された長さが1でなかった場合、V<sub>n+1</sub>をレジスタRL1に、V<sub>n+2</sub>をレジスタRL2に、V<sub>n+3</sub>をRL3にと順に1つずつシフトさせ、RL2に格納されている長さが1になるまで繰り返す。すなわち、レジスタRL2の値が1になるまで繰

50

り返す。レジスタ R L 2 の値が 1 になるまでは、斜めの線を表している部分がないことを示しているため、そこまでのベクトルには演算は行わない。

【0048】 R L 2 に格納された長さが 1 であっても、R D 1 と R D 3 の値が等しくない場合、やはり斜めの線を表している部分がないことを示しているため、そこまでのベクトルには演算を行わない。R L 2 の値が 1 であり、R D 1 と R D 3 の値が等しく、V n と V n+2 との角度の差が 45° であるとき、次の操作を行う。

【0049】もし、R L 1 と R L 3 の値が等しいときそのどちらかの長さを基準長さ L s とし、V n と V n+2 を接続してもよいことを記憶しておく。そして、レジスタ R L 3 に格納された長さを R L 1 に入力するようにベクトル群を 2 つずつシフトしていき、空になったレジスタに次のベクトルの長さを入力する。そのときに、当然に向きを格納している R D レジスタの内容も、2 つずつシフトし、空になったレジスタに次のベクトルの向きを入力する。つまり、長さと向きのレジスタには同期して同じベクトルのデータが入力される。

【0050】R L 1 と R L 3 の値が異なる場合は、R L 1 及び R L 3 の値の短いほうを基準長さ L s とする。そのとき、長い方が R L 3 であった場合でかつ長さの差が 2 つ以上ある場合には R L 3 に格納されているベクトルまでを接続する。そのときの接続方法は、R L 3 に格納されているベクトルの始点からそのベクトルと同じ方向に基準長さだけとった点を接続可能なベクトルの始点から接続する。長さの差が 1 以下であれば、接続可能であることを記憶しておく。もし長い方が R L 1 であつた場合、R L 1 に格納されているベクトルと、R L 3 に格納されているベクトルを接続してもよいことを記憶しておく。このときの長さが 2 以上の場合は、R L 1 に格納されているベクトルの終点からベクトルの向きと反対に基準長さだけとった点を始点として接続する。

【0051】R L 1 と R L 3 に格納されているベクトルを接続してもよいとき R D 2 と R D 4 の値が 1 であればベクトル群を 2 つずつシフトし、以上と同様の操作を繰り返す。

【0052】R L 1 と R L 3 とに格納されているベクトルを接続してもよいとき R D 2 と R D 4 とが等しくなければ、ベクトル群を 3 つずつシフトし以上と同様の操作を繰り返す。

【0053】このように接続することで、接続されたベクトルを含むベクトル群を生成し、画像を規定するベクトルの総数を減らすことができる。さらに、R L 2 に格納されるベクトルの長さの数値を変化させることで大まかなレイアウトを表す線図形でベクトル数が非常に少ないデータを生成することができる。

【0054】図 9 はアルファベットの文字についてカメラから入力した画像を示す図、図 10 はスパナについてカメラから入力した画像を示す図である。

【0055】実施例の効果における数値は、取り扱う画面の大きさと入力されている画像の大きさによって異なるが、実施例として 512 × 512 ドットの画面を用い、十分大きな画像を入力し R L 2 に格納されたベクトルの長さが 1 の場合の効果に関し図 9、図 10 を参照して説明する。

【0056】1) 図 10 に示されるように直線部分の多い人工的な物体、すなわちスパナをカメラから入力した画像を対象として上記の操作を行ったところ、ベクトル数はショートベクトルのみの場合に対して 40% ~ 50% に減少した。

【0057】2) 曲線部の多い地図を入力画像として用いた場合、ベクトル数はショートベクトルのみの場合に対して 70% ~ 80% 程度に減少させることができた。

【0058】3) 図 9 に示されるように直線部分の多いアルファベットの文字 A ~ Z を書いた画像を入力に用いた場合、同様に 50% ~ 60% 程度に減少させることができた。

【0059】他の実施例として 512 × 512 ドットの画面を用い、十分大きな画像を入力し R L 2 に格納されたベクトルの長さが 2 以下の場合の効果は次の通りである。

【0060】1) 図 10 に示されるように直線部分の多い人工的な物体、すなわちスパナをカメラから入力した画像を対象として上記の操作を行ったところ、ベクトル数は許容する誤差範囲にもよるがショートベクトルのみの場合に対して 25% 程度にまで減少した。

【0061】2) 曲線部の多い地図を入力画像として用いた場合、ベクトル数はショートベクトルのみの場合に対して約 50% 程度にまで減少させることができた。

【0062】3) 図 9 に示すように直線部分の多いアルファベットの文字 A ~ Z を書いた画像を入力に用いた場合、同様に 35% 程度にまで減少させることができた。

【0063】このベクトル数の減少により縮小を行うときのスピードが速くなった。

#### 【0064】

【発明の効果】変換手段が画像の線図形をチェーンコードに変換し、第 1 論理手段が変換されたチェーンコードに基づいて向き及び長さを有する複数のベクトルを抽出し、第 2 論理手段が抽出順に連続する 3 つのベクトルのうち 2 番目のベクトルの長さが所定の数値以下であって 1 番目及び 3 番目のベクトルの向きが一致している場合には該 3 つのベクトルに基づいて他のベクトルを抽出し、抽出された他のベクトルに基づいて画像を規定する画像データを生成するので、画像の拡大、回転、縮小の際に生じる誤差を減少し得、画像形成用のベクトル数をも減少し得、画像処理を迅速に行い得る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のデジタル画像処理装置の実施例の構成を示すブロック図である。

(6)

特開平6-348836

- 9  
 【図2】チェーンコードを説明する図である。  
 【図3】チェーンコード化する線図形の1例を示す図である。  
 【図4】チェーンコードのベクトルへの変換を説明する図である。  
 【図5】図3の線図形を2倍に拡大した例を示す図である。  
 【図6】図3の線図形を理想的に2倍に拡大した例を示す図である。  
 【図7】斜めの線について向き及び長さで表したベクトルを抽出する方法に関する説明する図である。  
 【図8】斜めの線について向き及び長さで表した別のベ

10  
 クトルを抽出する方法に関する説明する図である。

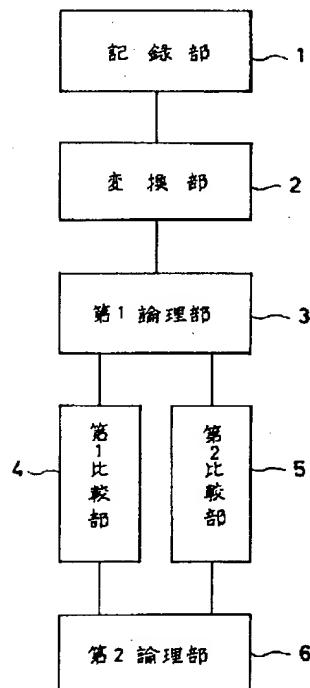
【図9】アルファベットの文字についてカメラから入力した画像を示す図である。

【図10】スパナについてカメラから入力した画像を示す図である。

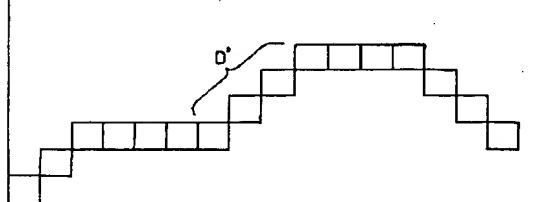
## 【符号の説明】

- 1 記録部
- 2 変換部
- 3 第1論理部
- 4 第1比較部
- 5 第2比較部
- 6 第2論理部

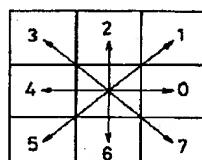
【図1】



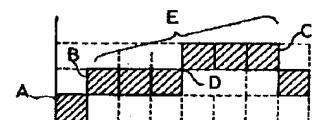
【図5】



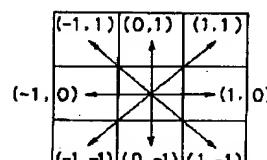
【図2】



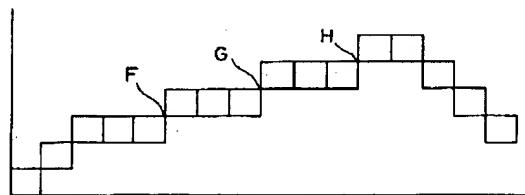
【図3】



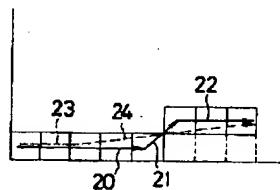
【図4】



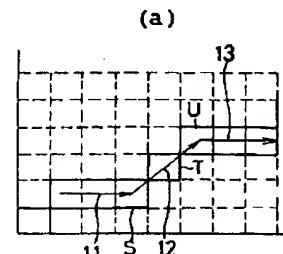
【図6】



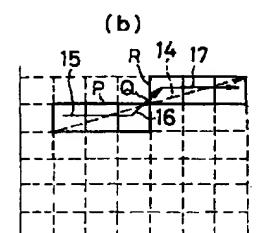
【図7】



【図8】



(a)

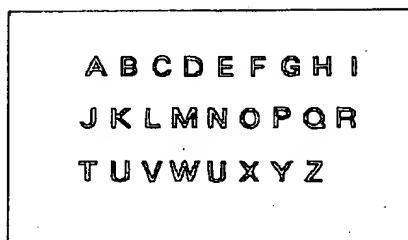


(b)

( 7 )

特開平6-348836

【図9】



【図10】

